

INFORME ANUAL DE RESULTADOS

OPTIMIZACIÓN DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN CULTIVOS HORTÍCOLAS EN LA COMARCA DE LA HUERTA DE MURCIA

AÑO: 2023

CÓDIGO PROYECTO: 23-OHM1-9

Área: Agricultura

Ubicación: Huerta de El Raal (Murcia)

Coordinación: Isabel Mateo Bernal (Técnica OCA Huerta de Murcia)

Autores: Javier Melgares de Aguilar Cormenzana (Oficina Comarcal Agraria de Huerta de Murcia).

Lino Sala Pascual (Oficina Comarcal Agraria de Huerta de Murcia).

Isabel Mateo Bernal (Oficina Comarcal Agraria de Huerta de Murcia).

Duración: Anual

Financiación: Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”



Contenido

1. RESUMEN.	3
2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.	3
3. MATERIAL Y MÉTODOS.	3
3.1. Cultivo y variedades, características generales.....	3
3.2. Ubicación del proyecto y superficie.	3
3.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.....	4
3.4. Características del agua, suelo y clima.....	5
3.5. Preparación suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación y/o entutorado. ...	6
3.6. Riegos y abonados.....	7
3.7. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas.	8
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	8
4.1 Parámetros y controles realizados.....	8
4.2 Resultados	8
4.3. Producción total y comercial.....	9
4.4. Calidades de producción.	10
5. CONCLUSIONES	10
6. ACTUACIONES DE DIVULGACIÓN REALIZADAS	11
7. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	11
8. BIBLIOGRAFÍA	17



1. RESUMEN.

Los fertilizantes representan uno de los principales insumos de la producción agraria, por lo que el uso eficiente constituye una importante fuente de ahorro y de reducción de los impactos medioambientales. Se pretende conocer y divulgar técnicas de fertilización nitrogenada eficiente haciendo uso de las herramientas que la administración pone a disposición del agricultor como es la calculadora de nitrógeno para facilitar el cálculo del balance de nitrógeno y el abonado que se debe aplicar sin que se produzcan pérdidas del mismo a través del suelo.

2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.

El objetivo de este estudio es transmitir al agricultor el empleo racional de fertilizantes nitrogenados, demostrando que empleando menos dosis de abonado se podrían obtener las mismas producciones en los cultivos hortícolas que normalmente se llevan a cabo en la Huerta de Murcia, ya que, además de suponer un gasto innecesario, contamina el medio ambiente tanto en el proceso de fabricación como tras su aplicación.

3. MATERIAL Y MÉTODOS.

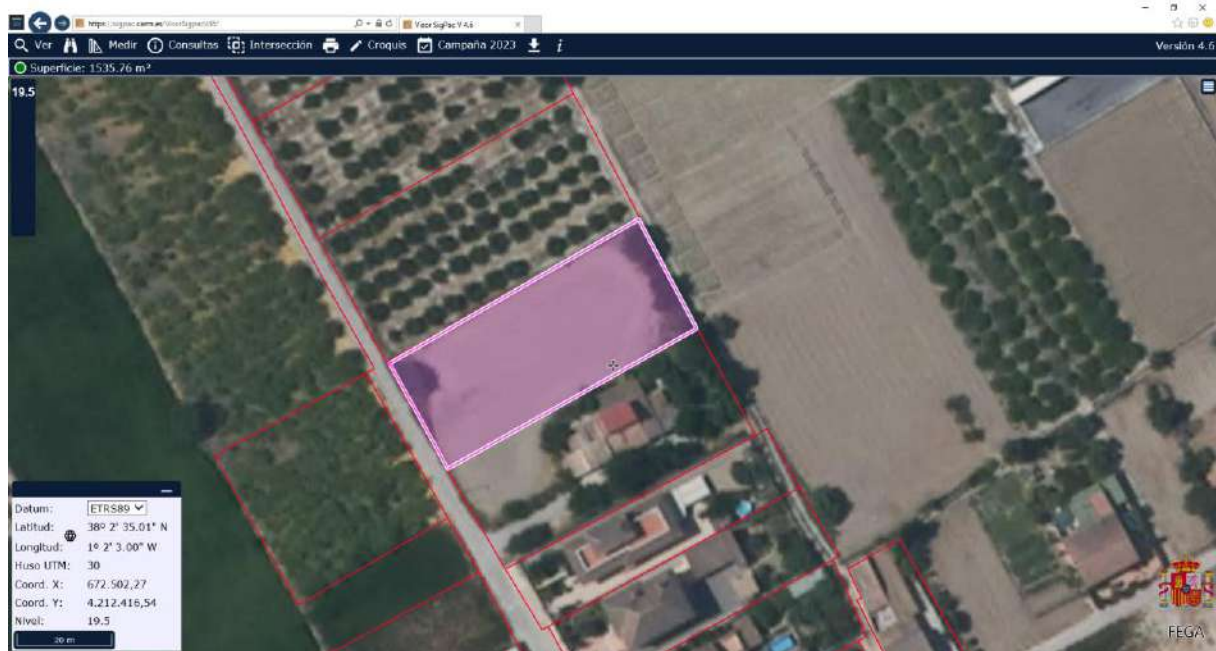
3.1. Cultivo y variedades, características generales.

Se siembra semilla certificada de la variedad Spunta de patata que es una de las más tradicionalmente utilizadas en la Huerta de Murcia.

3.2. Ubicación del proyecto y superficie.

El proyecto se encuentra situado en una parcela agrícola, propiedades de un agricultor colaborador de la Oficina Comarcal Agraria Huerta de Murcia, situada en la pedanía de El Raal, Término municipal de Murcia, referencia SIGPAC 30-30-27-177-1 Coordenadas UTM ETRS89 672503, 4212420. Superficie total del ensayo es de 1.200m²





Fotografía 1. Ubicación de la parcela

3.3. Diseño estadístico y características de las parcelas demostración.

Se establece un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones y 4 tratamientos correspondiente a cada una de las zonas de abonado (zona A: se satisface el 100% de las necesidades calculadas de nitrógeno; zona B: zona de abonado donde se satisface el 80% de las necesidades de nitrógeno y zona C: en la que se satisface el 50%). Cada bloque de tratamiento tiene una longitud de 13 metros.

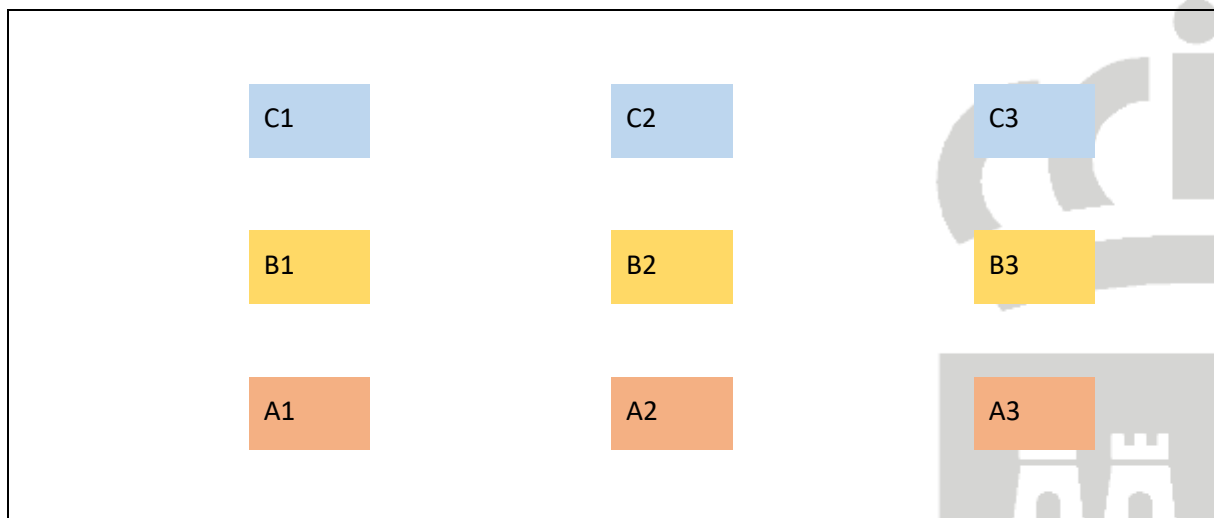


Figura 1. Disposición de los tratamientos en la parcela



TRATAMIENTO	BLOQUE
50% de N	C
80% de N	B
100% de N	A

Figura 2. Zonas de abonado

3.4. Características del agua, suelo y clima

El agua de riego procede del Río Segura y del análisis realizado se obtuvo un Ph de 8,04 y una C.E. de 2,20 mS/cm

El análisis del suelo realizado indica las siguientes características:

GRANULOMETRÍA (fracción <2mm)	Resultado	Textura (U.S.D.A)
	Franco arcilloso	
Arena (2-0,05 mm)	18	% (p/p)
Limo (0,05-0,002)	36	% (p/p)
Arcilla (<0,002 mm)	46	% (p/p)

REACCIÓN DEL SUELO	Resultado	
pH en KCl 1M extracto 1/2 (v/v)	7,47	Ud. pH
Caliza activa	21,9	% (p/p)

MATERIA ORGÁNICA	Resultado	
Materia orgánica total	4,27	% (p/p)



NUTRIENTES	Resultado	kg/ha
Nitrato soluble ext.acuoso 1/5 (p/v) NO3	575 mg/kg	1683 kg/ha
Fósforo asimilable P2O5	159 mg/kg	466 Kg/ha
Potasio asimilable K2O	1381 mg/Kg	4038 Kg/ha
Calcio asimilable Cao	6170 mg/kg	18044 Kg/ha
Magnesio asimilable MgO	1241 mg/kg	3.630 kg/ha

Los datos meteorológicos correspondientes a 2022 y 2023, se obtienen a partir de la estación climatológica que posee la Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente en sitio en las coordenadas UTM X: 675.540 Y: 4.211.532, por ser ésta la más cercana a nuestra finca experimental. Los datos climatológicos hasta la firma del presente informe son los siguientes:

FECHA	ETO_PM_FAO (mm)	HRMED (%)	PREC (mm)	TMAX (° C)	TMIN (° C)	TMED (° C)
dic- 22	26,09	80,97	16	18,78	8,94	13,05
ene-23	35,8	65,13	1	17,14	4,9	9,67
feb-23	37,55	73,44	16,6	13,39	5,63	9,64
mar-23	88,72	57,56	4	25,63	6,77	15,7
abr-23	117,21	59,1	8,4	23,81	11,86	18,13
may-23	119,98	72,38	98,94	22,77	15,01	18,87

3.5. Preparación suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación y/o entutorado.



Se ha realizado una labor de alzado complementada con otra labor con rotocultivador y de formación de caballones donde se efectuará la siembra de forma manual. La profundidad de plantación son unos 7-8 cm. Se ha efectuado una aplicación con herbicidas de preemergencia para evitar su aparición en las primeras fases de cultivo.

Posteriormente, las labores de cultivo realizadas han sido la eliminación de malas hierbas en postemergencia.

Los caballones se disponen separados 80 cm distanciando los tubérculos 15 cm de forma que se emplean 280 kg de simiente por tahúlla obteniendo unas 40000- 55000 plantas/ha. La fecha de siembra fue el 07/12/2022.

3.6. Riegos y abonados.

El riego está condicionado en gran parte por los turnos de agua establecidos por la Junta de Regantes al tratarse de riego tradicional por inundación, por término medio el consumo de agua ha sido de 400-500 l/m².

Antes de aplicar el abonado se realizó un cálculo del balance de nitrógeno teniendo en cuenta como entradas de nitrógeno el aportado por el suelo, la mineralización de la materia orgánica, y el aportado por el agua de riego; y como salidas de nitrógeno las consumidas por la propia planta; como resultado de este cálculo se estableció un aporte de nitrógeno de 163,02 UF/ha en la zona en la que aplica el 100% del nitrógeno requerido; 130,42 UF/ha en la zona en la que se satisface el 80% de las necesidades de nitrógeno calculadas y 81,51 UF/ha en la zona en la que se satisface solo el 50% de las necesidades de nitrógeno calculadas.

Se ha realizado un primer abonado de fondo con complejo 4-7-7, una aplicación total de 250 kg en los 1200 m² de terreno. Posteriormente, y por zonas de abonado se realizaron las siguientes aportaciones:

ZONA A (Se satisface el 100% necesidades de Nitrógeno calculadas)

135 kg/ha de nitrato cálcico

323 Kg/ha de nitrato potásico

234 Kg/ha de sulfato magnésico

ZONA B (Se satisface el 80% necesidades de Nitrógeno calculadas)

65 kg/ha de nitrato cálcico



154 kg/ha de nitrato potásico

234 kg/ha de sulfato magnésico

72 kg/ha de sulfato de calcio

ZONA C (Se satisface el 50% necesidades de Nitrógeno calculadas)

234 kg/ha de sulfato magnésico

125 Kg/ha de sulfato de calcio

218 Kg/ha de sulfato de potasio

3.7. Tratamientos fitosanitarios y control de malas hierbas.

Desde la emergencia hasta la recolección se realizaron tratamientos con fungicidas autorizados en condiciones climatológicas favorables al ataque de hongos (mildiu y alternaria).

Se realizan tratamientos con herbicidas autorizados.

Tanto en febrero como en marzo se registraron bajas temperaturas que durante un periodo prolongado de tiempo llegaron a afectar a las plantas, en concreto la última helada dejó un 80% de la plantación afectado. En este caso, se han aplicado aminoácidos para tratar de recuperar el cultivo después del acontecimiento de helada.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Parámetros y controles realizados.

Durante la recolección, se determinaron los siguientes parámetros:

- Producción comercial (kg)
- Destrío (Kg que no cumplen con el calibre comercial)
- Características Morfológicas y externas: Peso frutos (gr), Diámetro Ecuatorial (mm), y Altura (mm)

Todos los parámetros han sido analizados estadísticamente mediante un análisis de la varianza (ANOVA) empleando el programa r-ESTUDIO. Para discriminar entre las medias se utilizó el método de la mínima diferencia significativa (LSD) con un nivel de confianza del 95%.

4.2 Resultados

La recolección fue el 2 de mayo de 2023. Esta operación se realizó mediante el arranque mecanizado de los tubérculos y posterior recogida manual seleccionando en campo los calibres comerciales y las patatas que se destinan a destrío.



4.3. Producción total y comercial

No se ven diferencias significativas en la producción total entre los tratamientos

Tratamiento	Producción total (Kg/ha)
A	15825,41 a
C	14206,35 a
B	13984,13 a

Tabla 1. Producciones totales de cada uno de los tratamientos. Letras distintas indican diferencias significativas al 95%.

Tampoco se aprecian diferencias entre los tratamientos tanto en la producción comercial como en las patatas destinadas a destrío

Tratamiento	Producción comercial (Kg/ha)
C	6873,02 a
A	6523,81 a
B	5571,43 a

Tabla 2. Producciones comerciales de cada uno de los tratamientos. Letras distintas indican diferencias significativas al 95%.

Tratamiento	Destrío (Kg/ha)
A	9301,59 a
B	8412,70 a
C	7349,21 a

Tabla 3. Destrío de cada uno de los tratamientos. Letras distintas indican diferencias significativas al 95%.

En relación a las producciones comerciales que se suelen obtener por término medio (45000 kg/ha) las producciones obtenidas en este estudio han sido escasas probablemente debido a las heladas acontecidas durante el ciclo de cultivo. Aun así y aunque no sea estadísticamente significativa la diferencia entre tratamientos, la producción comercial en el bloque C (menos abonado) ha sido mayor y el destrío menor que el resto de los bloques.

Asimismo, y como resultado que se debe ir comprobando a lo largo del tiempo en las rotaciones futuras en la parcela se obtienen producciones similares con los tres tipos de abonado.



4.4. Calidades de producción.

Para determinar la calidad de la producción se tomaron 20 tubérculos por cada repetición realizándose 60 mediciones por tratamiento.

No se obtienen diferencias significativas en el peso y la altura de los tubérculos de los diferentes tratamientos excepto en el calibre entre los tratamientos C (menor abonado) y A (abonado al 100%). El calibre del tratamiento C fue mayor que el tratamiento donde se satisfizo el 100 % de las necesidades de nitrógeno. El tamaño medio que se recolectó dista mucho de ser un tamaño comercial debido a la merma producida por las heladas tardías acontecidas.

Tratamiento	Peso (g)
A	107,45 a
C	103,59 ab
B	96,98 ab

Tabla 4. Peso promedio del tubérculo de cada uno de los tratamientos. Letras distintas indican diferencias significativas al 95%.

Tratamiento	Diámetro (mm)
C	51,27 a
A	50,63 ab
B	48,41 b

Tabla 5. Diámetro promedio del tubérculo de cada uno de los tratamientos. Letras distintas indican diferencias significativas al 95%.

Tratamiento	Altura (mm)
A	82,77 a
C	80,41 a
B	80,28 a

Tabla 4. Altura promedio del tubérculo de cada uno de los tratamientos. Letras distintas indican diferencias significativas al 95%.

5. CONCLUSIONES

Por el momento no se pueden obtener resultados concluyentes ya que este estudio debe repetirse en la misma parcela a lo largo de sucesivas rotaciones de cultivo.

6. ACTUACIONES DE DIVULGACIÓN REALIZADAS

La memoria de resultados se publica anualmente en la página web del Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica.

7. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Fotografía 1. Riego de plantación



Fotografía 2. 27/01/2023





Fotografía 3. 07/03/2023



Fotografía 4. Daños por helada





Fotografía 5. 15/03/2023



04/04/2023





04/04/2023



12/04/2023





21/04/2023



02/05/2023



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros. Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: <https://sede.carm.es/verificardocumentos> e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) CARM-79eca400-0315-c610-b209-0050569b3467

17/03/2025 10:51:49

MATEO BERNAL, ISABEL



02/05/2023



02/05/2023



Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico administrativo archivado por la Comunidad Autónoma de Murcia, según artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015. Los firmantes y las fechas de firma se muestran en los recuadros. Su autenticidad puede ser contrastada accediendo a la siguiente dirección: <https://sede.carm.es/verificardocumentos> e introduciendo el código seguro de verificación (CSV) CARM-79eca400-0315-c610-b209-0050569b3467

17/03/2025 10:51:49

MATEO BERNAL, ISABEL



02/05/2023



02/05/2023

8. BIBLIOGRAFÍA

Estadística Agraria de la Región de Murcia

Cultivos hortícolas al aire libre. Jose Vicente Maroto Borrego y Carlos Baixauli Soria. Publicaciones Cajamar Serie Agricultura. 788 pp.

